

No title available.

Patent Number: DE19600791
Publication date: 1997-07-17
Inventor(s): BREDOW WOLFGANG (DE); BURCHARD THOMAS (DE)
Applicant(s): NBB NACHRICHTENTECH GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE19600791
Application Number: DE19961000791 19960111
Priority Number(s): DE19961000791 19960111
IPC Classification: G08C17/02 ; B66C13/40 ; H03D3/02 ; G01R29/08 ; H04Q9/00
EC Classification: B66C13/44, G08C17/02
Equivalents: AU1921697, AU721008, ☐ EP0873523 (WO9725627), B1, A3, ☐ WO9725627

ATB

Abstract

In a device for limiting the response region of an operating device radio-controlled by a remote control transmitter, there are at least two receiving aerials on the remote-controlled operating device arranged in different positions in relation to the transmitter, from the phase-shifted reception signals of which is obtained a control signal permitting switching processes in the operating device which ensure that, when a remote-controlled device reaches a maximum distance from the remote control transmitter, a definable switching process is triggered, e.g. the stopping of the drive or the issue of an acoustic or optical warning signal. Where a plurality of remote-controlled devices are used, such a measure is increasingly required because, for example, of work safety; here, the invention provides a simple technical conversion.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑮ **DE 196 00 791 A 1**

⑥ Int. Cl.⁸:
G 08 C 17/02
B 66 C 13/40
H 03 D 3/02
G 01 R 29/08
H 04 Q 9/00

AB

⑳ Aktenzeichen: 196 00 791.7
㉑ Anmeldetag: 11. 1. 96
㉒ Offenlegungstag: 17. 7. 97

DE 196 00 791 A 1

㉓ Anmelder:
NBB Nachrichtentechnik GmbH + Co. KG, 75248
Ölbronn-Dürrn, DE

㉔ Vertreter:
Mayer, Frank und Reinhardt, 75173 Pforzheim

㉕ Erfinder:
Burchard, Thomas, 75180 Pforzheim, DE; Bredow,
Wolfgang, 75217 Birkenfeld, DE

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 44 37 490 A1
DE 42 04 658 A1
GEISER, David T.: »Double Ducky Direction Finders
in: US-Z QST, Juli 1981, S. 11-14;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Vorrichtung zur Begrenzung des Ansprechbereichs eines von einem Fernstauersender funkferngesteuerten Arbeitsgerätes

㉘ Eine Vorrichtung zur Begrenzung des Ansprechbereichs eines von einem Fernstauersender funkferngesteuerten Arbeitsgerätes sieht vor, daß mindestens zwei in unterschiedlichen Positionen zum Sender angeordnete Empfangsantennen am ferngesteuerten Arbeitsgerät angeordnet werden, aus deren phasenverschobenen Empfangssignalen ein Steuerungssignal gewonnen wird, das im Arbeitsgerät Schaltvorgänge veranlaßt, die sicherstellen, daß bei Erreichen einer maximalen Entfernung des ferngesteuerten Geräts vom Fernstauersender ein definierbarer Schaltvorgang ausgelöst wird, beispielsweise eine Stillsetzung des Antriebs oder Abgabe eines akustischen oder optischen Warnsignals. Beim Einsatz einer Vielzahl von ferngesteuerten Geräten wird eine solche Maßnahme aus Gründen beispielsweise der Arbeitssicherheit zunehmend verlangt, die Erfindung schafft hier eine einfache technische Umsetzung.

DE 196 00 791 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 97 702 029/158

5/28

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Begrenzung des Ansprechbereichs eines von einem Fernsteuernden funkferngesteuerten Arbeitsgeräts, zum Beispiel eines Krans auf eine vorgebbare, maximale Entfernung vom Fernsteuersender.

Funkfernsteuergeräte werden im Bereich der Industriefernsteuerungen zunehmend eingesetzt, sie dienen z. B. zur Fernsteuerung von Arbeitsgeräten wie Kranen oder sonstigen Bau- oder Transportgeräten. Da es in solchen Arbeitsbereichen, wie beispielsweise Baustellen, zu Überschneidungen der Wirkungsbereiche der Funkfernsteuerungen kommen kann und sich in der Regel auch Arbeitskräfte im unmittelbaren Arbeits- und Wirkungsbereich der funkferngesteuerten Geräte selbst aufhalten, wird zunehmend von amtlichen Institutionen, die sich mit Problemen der Arbeitssicherheit bei Anwendung von industriellen Funkfernsteuerungen beschäftigen, gefordert, daß sich die Reichweite des Funksteuersenders auf einen festgelegten Arbeitsbereich möglichst genau begrenzen läßt. Es gibt bereits Normungsvorschläge, wonach z. B. die Steuerung eines Brückenkranes nur in einem Bereich von ca. 10 m Radius um die gedachte Verlängerung des Hubseiles auf dem Erdboden möglich sein soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, hier eine wirksame und technisch einfach zu realisierende Lösung dieses allgemeinen Problems zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht demnach in einer einfallswinkelabhängigen Messung der Phasenverschiebung der am Ort des Empfängers des fernzusteuerten Geräts einfallenden HF-Strahlung des zugehörigen Funkfernsteuersenders.

Eine schaltungstechnisch einfache Realisierung besteht in der Verkettung handelsüblicher Bauteile wie z. B. eines HF-Empfängers mit FM-Demodulator, so daß die entstehenden Zusatzkosten sich in engem Rahmen halten.

Ein Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung und ein Ausführungsbeispiel der hierzu verwendeten Schaltung werden nun anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Anwendungsbereichs der erfindungsgemäßen Lösung und der erfindungswesentlichen Parameter,

Fig. 2 ein Blockschaltbild mit schematischer Andeutung der Signalverläufe zur Erzeugung eines einfallswinkelabhängigen Schaltsignals.

Fig. 1 zeigt einen am Boden dargestellten Sender 10, über dem in der Höhe H ein Brückenkran 20 auf Schienen 21 horizontal bewegbar ist. Zweck der erfindungsgemäßen Lösung soll es sein, ein Schaltsignal zu erzeugen, das beispielsweise die Bewegung des Brückenkranes 20 stoppt, wenn die Verbindungslinie zwischen zwei Bezugspunkten S und F zwischen Sender 10 und Brückenkran 20 einen Winkel α_{\max} erreicht, gemessen gegenüber der normalen N-N, bei der sich die beiden Bezugspunkte S und F senkrecht übereinander befinden. Abhängig von der Höhe H läßt sich über den Maximalwinkel α_{\max} dann auch der maximale Abstand A_{\max} der Projektion des Bezugspunktes F auf den Boden und damit beispielsweise die Verlängerung eines Hubseiles auf dem Erdboden definieren.

Zur Umsetzung dieses Ziels sind am Brückenkran 20 (schematisch dargestellt) an einem Ausleger 22 zwei

übereinander angeordnete Empfangsantennen 22A, 22B gehalten, deren Abstand D vorzugsweise der halben Wellenlänge ($\lambda/2$) der verwendeten HF-Strahlung des Senders 10 entspricht (bei einer Fernsteuerfrequenz von ... Hertz beträgt D dann ...).

Befindet sich der Brückenkran 20 in seiner Normalposition (Bezugspunkt F in der normalen N-N), so beträgt die Phasenverschiebung zwischen den an den beiden Antennen 22A, 22B eintreffenden HF-Signal-Zügen folglich 180° (die Phasenverschiebung $\Delta\varphi$ beträgt für Winkel ungleich Null bei der Näherung $H \gg D$):

$$\Delta\varphi \approx \frac{D \cdot 360^\circ}{\lambda \cdot \cos(\alpha/2)}$$

mit λ = Wellenlänge der HF-Signale des Senders 10.

Die gewünschte Diskriminierung zwischen "erlaubten" Winkeln α und "unerlaubten" Winkeln α (bei Überschreiten von α_{\max}) wird also möglich durch eine entsprechende Diskriminierung der auftretenden Phasenunterschiede der HF-Strahlung an den beiden Antennen 22A, 22B.

Es soll noch angemerkt werden, daß die beiden Antennen 22A, 22B dabei nicht notwendigerweise die in der Fig. 1 beispielhaft dargestellte horizontale Orientierung aufweisen müssen und auch nicht notwendigerweise vertikal übereinander angeordnet sein müssen, solange nur sichergestellt ist, daß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Winkel α einerseits und dem entstehenden Phasenunterschied $\Delta\varphi$ andererseits sich einstellt.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung kann auch übertragen werden in die Horizontale, wo dann beispielsweise ein auf Schienen laufender konventioneller Kran gesteuert wird.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel, wie die beiden phasenversetzten Hochfrequenzsignale an den beiden Antennen 22A, 22B so weiterverarbeitet werden können, daß ein phasenverschiebungsabhängiges Steuersignal entsteht, das dann in der Steueranordnung des Brückenkranes 20 einen gewünschten Schaltvorgang auslöst, beispielsweise Stoppen des Antriebsmotors, Schaltung eines Alarmsignals oder ähnliches:

Die beiden Hochfrequenzsignale S1 der Antenne 22A und S2 der Antenne 22B gelangen an einen Umschalter 23, der mit einer vorgegebenen Umschaltfrequenz f_s arbeitet, die beispielsweise im Bereich einiger hundert Hertz liegt. Zum Umschaltzeitpunkt t_s ergibt sich dann die in Skizze A schematisch dargestellte Signalförmigkeit, bei der die Wellenzüge der beiden Hochfrequenzsignale S1, S2 abwechselnd aneinandergereiht werden. Aus der in der Skizze A dargestellten Phasenverschiebung zwischen den beiden Hochfrequenzsignalen läßt sich entnehmen, daß die Position des Brückenkranes 20 nicht seiner Normalposition senkrecht über dem Sender entspricht.

Diese im Ausgangssignal des Umschalters enthaltene Phasenmodulation entspricht einer Frequenzmodulation ($m = C \cdot d\varphi/dt$ mit C Frequenzhub und φ = Phasenhub), so daß dieses Signal dann einem normalen HF-Empfänger mit FM-Demodulator 24 zur weiteren Auswertung zugeführt werden kann. An dessen Ausgang steht dann ein Signal a_n , wie es in Skizze B dargestellt ist, nämlich ein niederfrequentes, impulsförmiges Signal mit einer Impulsfrequenz f_s und einem Pegel P, der der

Phasenverschiebung $\Delta\phi$ proportional ist.

In einem nachgeschalteten Bandfilter mit der Mittenfrequenz f_0 sowie einer Gleichrichter- und Tiefpaßanordnung 26 liegt somit am Plus-Eingang eines Komparators 28 ein weitgehend konstantes Signal an, dessen Pegel ein eindeutiges Maß für den Winkel α ist, sofern dieser innerhalb eines Bereichs $0 \leq \alpha \leq \alpha_{\max}$ liegt, in dem die Phasenverschiebung $\Delta\phi$ kleiner als 180° ist. Bei dem dargestellten Beispiel ($D = \lambda/2$) liegt somit der Eindeutigkeitsbereich für α (mit $\cos \alpha_{\max} = D/2D$) bei etwa $0 \leq \alpha \leq 60^\circ$, wenn man vereinfachend annimmt, daß der Abstand D der beiden Antennen nur eine erste Näherung für die Ermittlung der Phasenverschiebung ist.

Über ein Potentiometer 27 am Minus-Eingang des Komparators 28 läßt sich ein Referenzwert eingeben entsprechend dem gewünschten Wertmax, so daß bei Erreichen dieses Maximalwertes zum Zeitpunkt T der Komparator 28 umschaltet, wie dies schematisch in der Skizze C dargestellt ist. Damit ist dann ein eindeutiges Schaltsignal gewonnen, das einer Steuereinheit 29 zugeführt wird, in der dann die gewünschten Reaktionen veranlaßt werden, beispielsweise Blockierungen spezifischer Kranfunktionen. Es versteht sich von selbst, daß diese Reaktionen spezifisch für das jeweils ferngesteuerte Arbeitsgerät sind und hier im einzelnen nicht erläutert werden müssen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Begrenzung des Ansprechbereichs eines von einem Fernsteuersender funkfern-gesteuerten Arbeitsgeräts, z. B. eines Krans, auf eine vorgebbare, maximale Entfernung vom Fernsteuersender, gekennzeichnet durch mindestens zwei in unterschiedlichen Positionen zum Sender (10) angeordnete Empfangsantennen (22A, 22B) am ferngesteuerten Arbeitsgerät (20), aus deren phasenverschobenen Empfangssignalen (S1, S2) ein Steuersignal gewonnen wird, das im Arbeitsgerät (20) für Schaltvorgänge zur Verfügung steht, wenn ein vorgegebener Grenzwert der Phasenverschiebung über- oder unterschritten wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gewinnung des phasenverschiebungsabhängigen Steuersignals ein Umschalter (23) zwischen den beiden Antennensignalen (S1, S2) mit einer Umschaltfrequenz (f_u) umschaltet und daß ein HF-Empfänger mit FM-Demodulator (24) aus dem resultierenden Signal eine Folge von Impulsen mit der Umschaltfrequenz (f_u) erzeugt, deren Pegel (P) proportional zur Phasenverschiebung ($\Delta\phi$) ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Impulsen ein Signal gewonnen wird, dessen konstante Amplitude zum Pegel (P) der Impulse proportional ist, und daß dieses Signal in einem Komparator (28) mit einem Referenzsignal verglichen wird, dessen Wert die Ansprechgrenze zur Erzeugung des Steuersignals definiert.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 2

